

(43) Date of publication of application: **20.01.98**

**H04N 1/06**

(72) Inventor: MORITA NORIO  
SUMIOKA TSUTOMU  
SUEHIRO MASAMI

COPYRIGHT: (C)1998.JPO

**SOLUTION:** Based on the output from an encoder 4 for detecting the rotation of a drum 1, a PLL(phase-locked loop) circuit 601 generates a PLL clock. A dot clock counter 606 generates a dot clock every time when the PLL clocks corresponding to the number of preset data are counted. The preset data is set variably by a control circuit 607. A correction data corresponding to a plurality of writing positions is stored in a correction memory 605. A DDA 608 generates a carry signal every time when the dot clocks corresponding to the number of the correction data are generated. The control circuit 607 changes the preset data from '8' to '7' or '9' every time when the carry signal is provided. Consequently, the time interval for generating the dot clock is varied every time when the carry signal is generated.

特開平10-16290

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月20日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所	
B 4 1 J	2/44		B 4 1 J	3/00	D
H 0 4 N	1/04		H 0 4 N	1/06	
	1/06			1/04	Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平8-170203

(22) 出願日 平成8年(1996) 6月28日

(71) 出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社  
京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁  
目天神北町1番地の1

(72) 発明者 森田 典雄

京都市南区東九条南石田町5番地 大日本  
スクリーン製造株式会社十条事業所内

(72) 発明者 墨岡 勉

京都市南区東九条南石田町5番地 大日本  
スクリーン製造株式会社十条事業所内

(72) 発明者 末広 正巳

京都市南区東九条南石田町5番地 大日本  
スクリーン製造株式会社十条事業所内

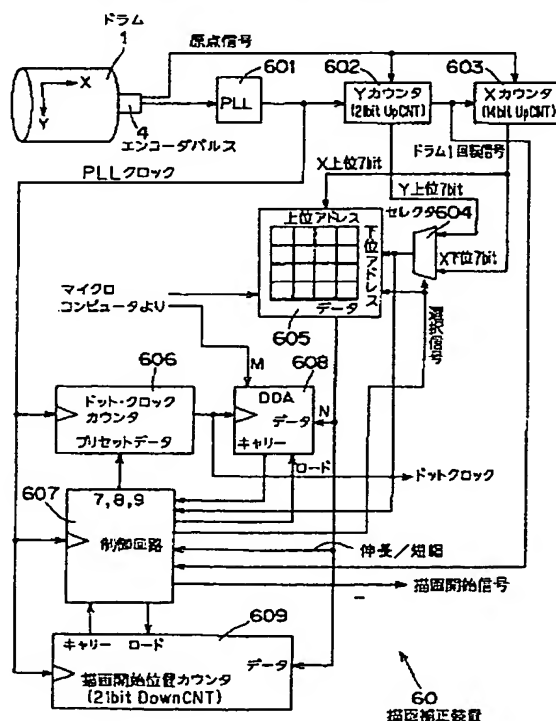
(74) 代理人 弁理士 稲岡 耕作 (外1名)

(54) 【発明の名称】 基本クロック信号発生装置ならびにそれを用いた画像補正装置および画像記録装置、ならびに画像補正方法

(57) 【要約】

【課題】微小な画像歪みをも正確に補正すること。

【解決手段】ドラム1の回転を検出するエンコーダ4の出力に基づき、PLL回路601によって、PLLクロックが生成される。ドットクロックカウンタ606は、PLLクロックをプリセットデータの個数だけ計数する度に、ドットクロックを発生する。プリセットデータは、制御回路607によって可変設定される。補正メモリ605には、複数の描画位置に対応した補正データが記憶されている。DDA608は、補正データに対応する個数のドットクロックが発生される度にキャリア信号を発生する。制御回路607は、キャリア信号が与えられる度に、プリセットデータを「8」から、「7」または「9」に変化させる。これにより、キャリア信号が発生される度に、ドットクロックの発生時間間隔が変化する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】回転駆動されるドラムに担持された感材にドットを描画するためのタイミングを規定する基本クロック信号を発生する基本クロック信号発生装置であって、

ドラムの回転情報を検出するための回転検出手段の出力に基づいて基本クロック信号を発生する基本クロック信号発生手段と、

予め定める伸縮補正データに対応する個数の基本クロック信号が発生される度に、基本クロック信号を基準時間間隔とは異なる時間間隔で発生させるために上記基本クロック信号発生手段を制御するクロック調整手段とを含むことを特徴とする基本クロック信号発生装置。

【請求項 2】上記基本クロック発生手段は、上記回転検出手段の出力に基づいて原クロック信号を発生する原クロック発生手段と、原クロック発生手段が発生する原クロック信号を予め設定された設定データに相当する数だけ計数する度に基本クロック信号を発生する計数手段とを含むものであり、

上記クロック調整手段は、上記計数手段に設定データを設定するものであり、設定データを変更することによって基本クロック信号の発生時間間隔を変化させるものであることを特徴とする請求項 1 記載の基本クロック信号発生装置。

【請求項 3】上記クロック調整手段は、基本クロック信号が入力され、伸縮補正データに対応する数の基本クロック信号が入力される度に指令信号を出力する指令信号出力手段と、この指令信号出力手段が指令信号を出力する度に、上記計数手段に設定する設定データを、基準設定データから、基準設定データとは異なる伸縮用設定データに変更する手段とを含むものであることを特徴とする請求項 2 記載の基本クロック信号発生装置。

【請求項 4】回転駆動されるドラムに担持された感材に画像を記録するための画像記録装置に適用され、記録画像の歪みを防止するための画像補正装置であって、感材の表面の複数の位置に対応する伸縮補正データを記憶した伸縮補正データ記憶手段と、

感材上の描画位置を検出し、検出された描画位置に対応する伸縮補正データを上記伸縮補正データ記憶手段から読み出すための伸縮補正データ読出し手段と、

この伸縮補正データ読出し手段によって読み出された伸縮補正データに基づいて調整された基本クロック信号を発生する請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の基本クロック信号発生装置とを含む画像補正装置。

【請求項 5】ドラムの回転軸に沿う方向に関する複数の位置に対応して、当該位置に相当するラインの描画開始位置に対応した描画開始位置データを記憶した描画開始位置データ記憶手段と、

感材上の描画位置を検出し、検出された描画位置に対応する描画開始位置データを上記描画開始位置データ記憶

手段から読み出す描画開始位置データ読出し手段と、

この描画開始位置データ読出し手段によって読み出された描画開始位置データに基づいて設定されたタイミングで、1 ラインの描画開始タイミングを規定する描画開始信号を生成する描画開始信号生成手段とをさらに含むことを特徴とする請求項 4 記載の画像補正装置。

【請求項 6】回転駆動されるドラムに担持された感材に画像を記録するための画像記録装置であって、

ドラムの回転軸に沿う方向に描画位置を移動させつつ、感材にドットを記録するための描画手段と、

請求項 4 または 5 記載の画像補正装置と、

上記請求項 4 または 5 記載の画像補正装置に備えられた上記基本クロック信号発生装置から発生される基本クロック信号に基づいて上記描画手段を駆動制御する描画制御手段とを含むことを特徴とする画像記録装置。

【請求項 7】回転駆動されるドラムに担持された感材に画像を記録するための画像記録装置に適用され、記録画像の歪みを防止するための画像補正方法であって、

感材上の複数の位置のそれぞれに対応して、記録画像の歪みを防止するための伸縮補正データを作成するステップと、

描画位置に相当する伸縮補正データに基づいて定められた数の基本クロック信号を基準時間間隔で発生するステップと、

描画位置に相当する伸縮補正データに基づいて定められた数の基本クロック信号が基準時間間隔で発生されたならば、基準時間間隔とは異なる時間間隔で次の基本クロック信号を少なくとも 1 つ発生し、その後は、基準時間間隔で基本クロック信号を発生するステップと、

基本クロック信号に基づいて、感材にドットを記録する描画手段の駆動を制御するステップとを含むことを特徴とする画像補正方法。

【請求項 8】ドラムの回転軸に沿う方向に関する複数の位置に対応して、当該位置に相当するラインの描画開始位置に対応した描画開始位置データを作成するステップと、

感材上の描画位置に対応する描画開始位置データに基づいて定められたタイミングで、1 ラインの描画を開始させるべく、上記描画手段の駆動を制御するステップとをさらに含むことを特徴とする請求項 7 記載の画像補正方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、回転駆動されるドラムの表面に担持された感材に画像を記録する画像記録装置、ならびにこの画像記録装置に適用される基本クロック信号発生装置および画像補正装置、ならびに画像補正方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】印刷原版の作成のために従来から用いら

れている画像記録装置の1つに、円筒状のドラムの表面に感材フィルムを装着し、この感材フィルムを選択的に感光させることによって画像を記録するようにしたものがある。すなわち、ドラムの近傍に半導体レーザのような書込み光源が備えられ、この書込み光源から、記録すべき画像に対応して変調された光がドラム上の感材フィルムに向けて照射される。ドラムがその軸線まわりに高速に回転駆動されることによって主走査が行われ、書込み光源による書込み位置をドラムの軸線方向に沿ってゆっくりと定速に変化させることによって、副走査が行われる。こうして、感材フィルムの表面が2次元的に走査されていき、2次元画像の記録が達成される。

【0003】書込み光源は、ドラムの回転軸に取り付けられたエンコーダの出力に基づいて作成されたドットクロックに同期して駆動される。これにより、ドラムの回転に同期したタイミングでドットが描画されるから、ドラムの回転むらによらずに、正確な位置に一定の大きさのドットを描画できるはずである。しかし、実際には、ドラムの回転軸に対するエンコーダの取付け位置がずれている場合があるから、エンコーダの出力に基づいて作成されたドットクロックを用いても、忠実な描画が不可能な場合があり、歪みを持った画像が形成される場合がある。画像の歪みの原因には、エンコーダの取付け位置ずれの他にも、ドラム自身の歪み、回転軸に対するドラム取付け位置のずれ（組立誤差）、感材フィルムをドラムに装着する際に生じる位置ずれなど、様々な要因がある。ドラム自身の歪みとは、たとえば、ドラムの周面が厳密には円筒面ではなく、樽形になっていたり、鼓形になっていたりする場合（円筒度が悪い場合）や、ドラムの外周面が厳密にはドラムの回転軸に平行になっていないような場合（平行度が悪い場合）をいう。

【0004】エンコーダの取付け精度、ドラムの加工精度、および組立精度を上げれば、画像の歪みは改善される。しかし、精度の向上はコストの増大を招くうえ、組立時間も長くなるから、生産性の劣化にもつながり、あまり好ましくない。そこで、感材フィルムに対する描画処理を工夫することによって、上記の歪み要因を排除することが考えられる。

【0005】たとえば、特開平5-207250号公報には、エンコーダの取付け位置ずれに起因する画像の歪みを補正するための技術が開示されている。この公開公報に開示された技術では、エンコーダの出力信号に基づいてドットクロックを発生するPLL（フェーズ・ロックド・ループ）回路として、発生周波数の可変なものが適用されている。具体的には、分周比が可変な分周器を有するPLL回路が適用されている。そして、エンコーダ出力に基づいて検出されるドラムの回転位置に応じて異なる分周比が設定され、これにより、ドラムの回転位置ごとにドットクロックの周波数が可変であるように構成されている。この構成により、ドラムの回転位置に

じてドットの描画時間が可変され、その結果、エンコーダの取付け位置ずれの影響を排除して、感材フィルム上には、歪みの無い画像を記録することができるようになっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上述の先行技術では、分周器における分周比を変えたときに、直ちには目標の周波数のドットクロックを得ることができないという問題がある。すなわち、分周比を変えると、PLL回路は、一瞬、非同期状態となる。そのために、ドットクロックが目標の周波数に収束するまでには、PLL回路が同期状態にロックするまでの引込み時間を要する。このため、必ずしも適切なドットクロックを発生させることができず、その結果、画像の歪みを完全には除去することができない。

【0007】また、分周比の変更によるドットクロック周波数の変更では、たとえば10 $\mu$ mのオーダーの僅かな画像歪みを補正することは困難である。このような微小な画像歪みを補正しようとするれば、分周比を微小変化させなければならないので、極めて大規模な回路構成の分周器が必要になる。しかも、ドットクロックの周波数を微小値だけ変更しようとするれば、PLL回路に含まれるアナログ回路素子の不安定性要因の影響が避けられない。

【0008】したがって、たとえば、設計図面の作成のように、極めて正確な描画が要求される用途には、上記の先行技術はあまり適していない。そこで、本発明の目的は、上述の技術的課題を解決し、微小な画像歪みをも正確に補正することができる構成を備えた基本クロック信号発生装置を提供することである。

【0009】また、本発明の他の目的は、微小な画像歪みをも正確に補正することができる画像補正装置を提供することである。さらに、本発明の目的は、微小な画像歪みをも補正して、歪みの無い画像を記録することができる画像記録装置を提供することである。本発明のさらに他の目的は、微小な画像歪みをも正確に補正するための画像補正方法を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するための請求項1記載の発明は、回転駆動されるドラムに担持された感材にドットを描画するためのタイミングを規定する基本クロック信号を発生する基本クロック信号発生装置であって、ドラムの回転情報を検出するための回転検出手段の出力に基づいて基本クロック信号を発生する基本クロック信号発生手段と、予め定める伸縮補正データに対応する個数の基本クロック信号が発生される度に、基本クロック信号を基準時間間隔とは異なる時間間隔で発生させるために上記基本クロック信号発生手段を制御するクロック調整手段とを含むことを特徴とする基本クロック信号発生装置である。

【0011】この発明によれば、予め定める伸縮補正データに対応する個数の基本クロック信号が基準時間間隔で発生されると、次の基本クロック信号は基準時間間隔とは異なる時間間隔で発生される。したがって、基本クロック信号に基づいてドットを描画すると、伸縮補正データに対応する個数の各ドットの描画時間は基準時間となり、次に形成されるドットの描画時間は、基準時間とは異なる時間となる。これにより、伸縮補正データに対応する割合で、標準の大きさのドットに標準の大きさとは異なる大きさのドットが混入されることになる。これにより、感材上に形成される複数のドットからなるラインの伸縮を行える。

【0012】このように、本発明では、基本クロック信号の周波数を変えるのではなく、基準時間間隔で発生される基本クロック信号に、基準時間間隔とは異なる時間間隔で発生される基本クロック信号を混入することによって、ラインの伸縮が達成されている。そのため、基本クロック信号の周波数自体を変更してしまう場合に比較して、はるかに微小な長さだけラインを伸縮できる。

【0013】基本クロック発生手段は、請求項2記載のように、上記回転検出手段の出力に基づいて原クロック信号を発生する原クロック発生手段と、原クロック発生手段が発生する原クロック信号を予め設定された設定データに相当する数だけ計数する度に基本クロック信号を発生する計数手段とを含むものであることが好ましい。この場合には、さらに、クロック調整手段が、上記計数手段に設定データを設定するものであり、設定データを変更することによって基本クロック信号の発生時間間隔を変化させるものであることが好ましい。

【0014】この構成によれば、原クロック信号発生手段が発生する原クロック信号を計数することによって基本クロック信号が生成される。この場合に、基本クロック信号の発生時間間隔の変更のために、原クロック信号の周波数の変更を要することはない。しかも、基本クロック信号発生手段は、設定データに相当する数だけ原クロック信号を計数する毎に基本クロック信号を発生する計数手段によって構成されているので、回路素子の不安定要素が基本クロック信号の発生時間間隔に影響することはない。これにより、ラインの微小長の伸縮を正確に行うことができる。

【0015】なお、請求項3に記載のとおり、上記クロック調整手段は、基本クロック信号が入力され、伸縮補正データに対応する数の基本クロック信号が入力される度に指令信号を出力する指令信号出力手段と、この指令信号出力手段が指令信号を出力する度に、上記計数手段に設定する設定データを、基準設定データから、基準設定データとは異なる伸縮用設定データに変更する手段とを含むものであってもよい。

【0016】この構成によれば、伸縮補正データに対応する数の基本クロック信号が発生される度に指令信号が

出力され、この指令信号に基づいて、計数手段の設定データが基準設定データから変更される。その結果、伸縮補正データに対応する割合で、時間間隔が基準時間間隔とは異なる時間間隔で発生される基本クロック信号を混入することができる。

【0017】請求項4記載の発明は、回転駆動されるドラムに担持された感材に画像を記録するための画像記録装置に適用され、記録画像の歪みを防止するための画像補正装置であって、感材の表面の複数の位置に対応する伸縮補正データを記憶した伸縮補正データ記憶手段と、感材上の描画位置を検出し、検出された描画位置に対応する伸縮補正データを上記伸縮補正データ記憶手段から読み出すための伸縮補正データ読出し手段と、この伸縮補正データ読出し手段によって読み出された伸縮補正データに基づいて調整された基本クロック信号を発生する請求項1ないし3のいずれかに記載の基本クロック信号発生装置とを含む画像補正装置である。

【0018】この構成では、伸縮補正データ記憶手段が設けられ、この伸縮補正データ記憶手段には、感材の表面の複数の位置に対応する伸縮補正データが記憶されている。そして、感材上の描画位置に対応する伸縮補正データが読み出される。この読み出された伸縮補正データに基づいて上述の基本クロック信号発生装置を動作させることにより、感材上の各位置に対応して、ラインの伸縮を適切に行える。

【0019】請求項5記載の発明は、ドラムの回転軸に沿う方向に関する複数の位置に対応して、当該位置に相当するラインの描画開始位置に対応した描画開始位置データを記憶した描画開始位置データ記憶手段と、感材上の描画位置を検出し、検出された描画位置に対応する描画開始位置データを上記描画開始位置データ記憶手段から読み出す描画開始位置データ読出し手段と、この描画開始位置データ読出し手段によって読み出された描画開始位置データに基づいて設定されたタイミングで、1ラインの描画開始タイミングを規定する描画開始信号を生成する描画開始信号生成手段とをさらに含むことを特徴とする請求項4記載の画像補正装置である。

【0020】この構成によれば、感材上の複数の位置に相当するラインの描画開始位置を表すデータが描画開始位置データ記憶手段に記憶されている。描画開始位置データは、感材上の描画位置に応じて読み出され、この描画開始位置データに基づいて、1ラインの描画開始タイミングを規定する描画開始信号が生成される。これにより、ラインの描画開始タイミングの調整およびラインの伸縮を組み合わせで行えるから、種々の要因による画像の歪みに柔軟に対応できる。

【0021】請求項6記載の発明は、回転駆動されるドラムに担持された感材に画像を記録するための画像記録装置であって、ドラムの回転軸に沿う方向に描画位置を移動させつつ、感材にドットを記録するための描画手段

と、請求項4または5記載の画像補正装置と、上記請求項4または5記載の画像補正装置に備えられた上記基本クロック信号発生装置から発生される基本クロック信号に基づいて上記描画手段を駆動制御する描画制御手段とを含むことを特徴とする画像記録装置である。

【0022】この構成によれば、上述の基本クロック信号発生装置から発生される基本クロック信号に基づいて描画手段が駆動制御されるので、微小な画像歪みをも補正可能な画像記録装置が実現される。請求項7記載の発明は、回転駆動されるドラムに担持された感材に画像を記録するための画像記録装置に適用され、記録画像の歪みを防止するための画像補正方法であって、感材上の複数の位置のそれぞれに対応して、記録画像の歪みを防止するための伸縮補正データを作成するステップと、描画位置に相当する伸縮補正データに基づいて定められた数の基本クロック信号を基準時間間隔で発生するステップと、描画位置に相当する伸縮補正データに基づいて定められた数の基本クロック信号が基準時間間隔で発生されたならば、基準時間間隔とは異なる時間間隔で次の基本クロック信号を少なくとも1つ発生し、その後は、基準時間間隔で基本クロック信号を発生するステップと、基本クロック信号に基づいて、感材にドットを記録する描画手段の駆動を制御するステップとを含むことを特徴とする画像補正方法である。

【0023】この方法により、感材上の複数の位置に対応する伸縮補正データに基づいて、基準時間間隔の基本クロック信号中に基準時間間隔とは異なる時間間隔の基本クロック信号を混入させることができる。そして、この基本クロック信号に基づいて描画手段を駆動制御することによって、微小な画像歪みをも解消すべく、ラインを伸縮することができる。

【0024】請求項8記載の発明は、ドラムの回転軸に沿う方向に関する複数の位置に対応して、当該位置に相当するラインの描画開始位置に対応した描画開始位置データを作成するステップと、感材上の描画位置に対応する描画開始位置データに基づいて定められたタイミングで、1ラインの描画を開始させるべく、上記描画手段の駆動を制御するステップとをさらに含むことを特徴とする請求項7記載の画像補正方法である。

【0025】この方法では、ライン毎の描画開始タイミングの制御と、ラインの伸縮との組合せによって、種々の要因による画像歪みに柔軟に対応することができる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下では、本発明の実施の形態を、添付図面を参照して詳細に説明する。図1は、この発明の一実施形態が適用される画像記録装置の構成を示すブロック図である。この画像記録装置は、円筒外面走査型のものであって、円筒状のドラム1の外周面1aに装着された感材フィルム2に画像の記録を行うためのものである。感材フィルム2のドラム1への装着は、図示

しないフィルムローダによって行われる。

【0027】ドラム1は、感材フィルム2を外周面1aに担持した状態で、主走査モータ3によって高速に回転駆動される。ドラム1の主走査モータ3とは反対側の端部近傍には、ドラム1の回転情報を検出するための回転検出手段であるエンコーダ4が取り付けられている。エンコーダ4は、ドラム1の回転位置が原点位置であることを表す原点信号(C相パルス)およびドラム1の回転に同期したエンコーダパルス信号を出力する。エンコーダパルス信号は、たとえば、ドラム1の1回転に対応して、4096個出力される。原点信号は、主走査方向Yに関する描画位置を決定するために用いられる。

【0028】ドラム1に近接して、感材フィルム2を選択的に露光して画像を記録するための描画装置5が備えられている。描画装置5は、副走査モータ7によって回転駆動される副走査送りねじ8によって、図示しないレールによって案内されつつ、ドラム1の回転軸線に沿う副走査方向Xに向けて定速移動される。描画装置5は、半導体レーザ素子およびそれに関連する光学系を含むレーザ出射器51と、AOM(音響光学変調器)52とを含む。AOM52は、制御ユニット6によって制御され、記録すべき画像に対応した描画信号に基づいて駆動される。その結果、レーザ出射器51から出射されたレーザビームは、AOM51によって変調された後に感材フィルム2の表面に到達する。

【0029】このようにして、ドラム1の回転による主走査と、ドラム1の軸線に沿う描画装置5の移動による副走査とによって、感材フィルム2はラスタ走査されていく。その際に、感材フィルム2の表面は、描画信号に対応して変調されたレーザビームによって感光され、これによって、感材フィルム2に2次元画像が記録される。

【0030】描画信号を発生する上述の制御ユニット6には、エンコーダ4の出力信号が入力されている。制御ユニット6は、エンコーダ4の出力に基づいて適切な描画信号を出力し、感材フィルム2への正確な描画を実現する。そのために、制御ユニット6には、描画補正装置60が備えられている。この描画補正装置60は、エンコーダ4の出力信号に基づいて、描画タイミングを規定するドットクロックと、各ラインの描画開始タイミングを与える描画開始信号とを出力する。ドットクロックおよび描画開始信号は、描画制御手段としての画像処理回路61に入力される。画像処理回路61は、インタフェース(I/F)回路62を介してホスト(図示せず)から入力される画像データに基づき、ドットクロックに同期するように、描画信号を生成する。

【0031】制御ユニット6は、さらに、主走査モータ3を駆動するためのクロック信号を生成する主走査クロック生成回路63、および副走査モータ7を駆動するためのクロック信号を生成するための副走査クロック生成

回路64を備えている。そして、主走査クロック生成回路63、副走査クロック生成回路64、上述の描画補正装置60および画像処理装置61は、マイクロコンピュータ65によって制御されるようになっている。

【0032】マイクロコンピュータ65は、CPU65a、ROM65bおよびRAM65cを有しており、ROM65bに予め格納されたプログラムおよび／またはRAM65cにロードされたプログラムに基づいて、制御ユニット6内の各部を制御したり、必要なデータを各部に与えたりする。副走査モータ7によって駆動される副走査送りねじ8に関連して、描画装置5が原点位置にあることを検出するための副走査原点スイッチ9が設けられており、この副走査原点スイッチ9の出力は、制御ユニット6のマイクロコンピュータ65に入力されている。感材フィルム2への画像の記録に際しては、描画装置5が原点位置に向けて移動され、描画装置5が原点位置に達したことが副走査原点スイッチ9によって検出されると、描画装置5のX方向への移動を開始するとともに、描画処理を開始する。

【0033】描画補正装置60は、後に詳しく説明するとおり、ドットクロックを変化させる機能と、描画開始位置をライン毎に個別に可変設定する機能とを有している。この2つの機能により、描画補正装置60は、エンコーダ4の取付け位置ずれ、ドラム1の歪みおよびラスタ走査に起因する歪みのような種々の画像歪み要因による影響を補正する働きを有している。そこで、描画補正装置60の構成を説明する前に、上記の画像歪み要因による画像の歪みについて概説する。

【0034】図2は、ドラム1の歪みに起因する画像の歪みを説明するための図である。ドラム1の外周面1aが厳密な円筒面でなく、円筒度があまり良くないとする。つまり、たとえば、ドラム1の外周面1aが鼓形になっており、軸方向中間付近における径が軸方向端部付近における径よりも小さくなっているものとする。この場合、長方形の画像を描画したときに、感材フィルム2に記録される画像は、図2(a)に示すとおり、ドラム1の軸方向中間部付近が縮まった鼓形の形状となる。これは、径が小さな軸方向中間部付近においては、感材フィルム2の表面における主走査速度が相対的に遅くなるから、ドットの主走査方向の長さが短くなることに起因する。

【0035】このような画像の歪みを解消するには、先ず、図2(a)に示すように、各ラインの描画開始位置を上端基準直線LUに揃えるべく、各ラインをY方向に沿って平行移動する。これにより、図2(a)において二点鎖線で示す画像が得られる。さらに、図2(b)に示すように、中央付近のラインを伸長して、各ラインの描画終了位置を、上端基準直線LUと平行な直線である下端基準直線LLに揃えればよい。これにより、図2(b)において二点鎖線で示す長方形の画像が得られる。つまり、

描画開始タイミングをライン毎に制御し、かつ、ライン毎の伸縮倍率を個別に設定すれば、ドラム1の歪みに起因する画像の歪みを補正できる。

【0036】ドラム1の外周面とドラム1の回転軸とが平行でないような場合、すなわち、ドラム1の平行度が良くない場合についても、同様な補正によって、画像の歪みを防止できる。さらに、フィルムローダによって感材フィルム2がドラム1に斜めに装着される場合には、描画開始位置をライン毎に個別に制御することによって、画像の歪みを補正できる。

【0037】図3は、エンコーダ4の取付け位置ずれに起因する画像の歪みを説明するための図であり、エンコーダ4の中心軸Ceがドラム1の回転軸Cdからずれている様子が示されている。この場合には、エンコーダ4の出力パルスの時間間隔がドラム1の回転位置に依存して変化する。すなわち、ドラム1が単位角度だけ回転する間にエンコーダ4が発生するパルス数は、ドラム1の回転位置に依存して変動する。したがって、ドラム1の回転位置に応じて、走査ラインを部分的に伸長したり短縮したりすることができれば、この問題を解決できる。

【0038】エンコーダ4の面倒れもまた、画像の歪みの要因となる。ただし、エンコーダ4の面倒れに起因する画像の歪みも、取付け位置ずれによる画像の歪みと同じく、ドラム1の回転位置に依存する。したがって、ラインを部分的に伸長または短縮することによって、エンコーダ4の面倒れの影響を補償することができる。この実施形態においては、後に説明するように、1本のラインを128個のセグメントに分割し、各セグメントの伸縮倍率を個別に設定することによって、エンコーダの取付け精度などに起因する画像の歪みを補正している。

【0039】なお、各ラインの伸縮によって、感材フィルム2のY方向に関する伸縮による画像の歪みについても補正が可能である。図4は、スパイラル描画による菱形変形について説明するための図である。上述のように、ドラム1の表面は、ドラム1の回転と描画装置5の移動とによってスパイラル状に走査されるので、感材フィルム2は斜めの走査ラインによってラスタ走査される。そのため、各ラインは、厳密には、ドラム1の軸線に垂直ではなく、或る微小な角度を持っている。したがって、矩形の画像を描画したときには、厳密には、平行四辺形が記録されることになる。たとえば、画像記録装置を設計図面等を作成するためのプロッタとして使用する場合には、極めて厳密な描画が要求されるから、上記のような菱形変形を解消する必要がある。

【0040】このような菱形変形を補正するには、ドラム1の回転軸に対する走査ラインの角度に応じて、描画開始位置を副走査方向Xの各位置で異ならせればよい。すなわち、ラインに沿う辺と垂直な辺が形成されるように、ライン毎の描画開始タイミングを変化させることによって、図4において二点鎖線で示すように、正確な矩



形を形成できる。

【0041】図5は、上述の各補正を実現すべく構成された描画補正装置60の構成を説明するためのブロック図である。この描画補正装置60は、エンコーダ4の出力パルスを逡倍してドットクロックの基になる原クロック信号であるPLLクロックを生成するための原クロック発生手段としてのPLL（フェーズ・ロックド・ループ）回路601を備えている。PLL回路601における逡倍比は、必要な解像度に応じた値に設定される。たとえば、エンコーダ4が、ドラム1の1回転に対して4096個のパルス信号を出力するものであり、ドラム1の周長が1メートルであり、4000dpiの解像度での描画を行うとすれば、PLL回路601における逡倍比は、307とされる。この場合、ドラム1回転に対して、1257472個のPLLクロックが生成されることになる。

【0042】PLL回路601が出力するPLLクロックは、Yカウンタ602に入力されて計数される。Yカウンタ602の計数値は、Y方向（主走査方向）に関する描画位置（Y座標位置）に相当する。Yカウンタ602は、たとえば、21ビットのアップカウンタであって、ドラム1の1回転に相当する計数値に達した時点で、ドラム1回転信号を出力する。すなわち、ドラム1が1回転する毎に、ドラム1回転信号が出力される。

【0043】ドラム1回転信号は、Xカウンタ603によって計数される。したがって、Xカウンタ603の計数値は、X方向（副走査方向）に関する描画位置（X座標位置）に相当する。Xカウンタ603は、たとえば、14ビットのアップカウンタである。Xカウンタ603およびYカウンタ602の計数値は、画像の歪みを補正するための補正データを記憶した補正メモリ605に入力され、描画位置に対応する補正データを読み出すためのアドレス信号として用いられる。補正データは、各ラインの描画開始位置を定める描画開始位置データと、各ラインを分割したセグメントごとのY方向の伸縮倍率を定める伸縮補正データとからなる。補正メモリ605は15ビットのアドレス信号によってアドレスされるメモリであり、たとえば、EEPROM（電氣的に消去／書込可能な読出専用メモリ）からなる。15ビットのアドレスのうちの上位7ビットはXカウンタ603の計数値の上位7ビットで指定される。補正メモリ605の下位7ビットのアドレスは、Yカウンタ602の計数値の上位7ビット、または、Xカウンタ603の計数値の下位7ビットのいずれかによって指定される。いずれを補正メモリ605の下位7ビットのアドレスとして用いるかは、セクタ604によって選択される。アドレス信号の15ビットのうちの残る1ビットは、セクタ604に与えられる選択信号である。このように、Yカウンタ603、Xカウンタ603およびセクタ604などにより、伸縮補正データ読出し手段および描画開始位置デ

ータ読出し手段が構成されている。

【0044】Yカウンタ602およびXカウンタ603は、記録動作開始後に最初にエンコーダ4から与えられる原点信号（C相パルス）によってクリアされる。したがって、Yカウンタ602およびXカウンタ603の計数値の組により、描画装置5による描画座標位置が表されることになる。補正メモリ605に対しては、マイクロコンピュータ65によるアクセスが可能である。マイクロコンピュータ65は、補正メモリ605に、必要な補正データを書き込む機能を有している。

【0045】一方、PLL回路601が出力するPLLクロックは、ドットクロックカウンタ606に入力されている。ドットクロックカウンタ606は、PLLクロックを分周して描画のためのドットクロックを生成するための計数手段としての機能を有するものである。より具体的には、ドットクロックカウンタ606は、制御回路607によって設定されるプリセットデータをPLLクロック601に基づいてダウンカウントし、計数値が「0」になると、ドットクロックを1つ生成する。したがって、プリセットデータを可変設定することによって、PLLクロック601を複数種類の分周比で分周することができる。

【0046】ドットクロックカウンタ606における分周比は、制御回路607によって、 $1/7$ 、 $1/8$ または $1/9$ のうちのいずれかに設定される。つまり、制御回路607は、ドットクロックカウンタ606に、

「7」、「8」または「9」をプリセットデータとして、設定する。通常の分周比は、 $1/8$ （プリセットデータは「8」）であり、このときには、PLLクロックが8パルス出力される毎（基準時間間隔毎）に1個のドットクロックが出力され、それに基づいて1ドットの描画が実行されることになる。つまり、描画されるドットのY方向に沿う長さはPLLクロック8個分に相当する。分周比が $1/7$ （プリセットデータは「7」）とされれば、PLLクロックが7パルス出力される間に1ドットが描画され、分周比が $1/9$ （プリセットデータは「9」）とされれば、PLLクロックが9パルス出力される間に1ドットが描画される。つまり、分周比を $1/7$ とすれば、ドットクロックの発生時間間隔が基準時間間隔よりも短くなり、Y方向に沿うドットの長さが短縮される。また、分周比を $1/9$ とすれば、ドットクロックの発生時間間隔が基準時間よりも長くなり、Y方向に沿うドットの長さが伸長されることになる。

【0047】制御回路607は、ドットクロックカウンタ606に与えるべきプリセットデータの決定に際し、補正メモリ605の出力データと、DDA（Digital Differential Analyzer：デジタル微分解析機）608の出力とを参照する。DDA608には、マイクロコンピュータ65からプリセットデータMが入力され、補正メモリ605からは伸縮補正データNが入力される。プリ



セットデータMは、ドラム1回転当たりの描画ドット数に対応しており、ドラム1回転当たりのPLLクロック数の8分の1である。伸縮補正データNは、1ラインを128等分して得られるセグメントの伸縮すべき絶対長を1ラインの伸縮絶対長に換算し、さらに、これをPLLクロック数に換算した20ビットの値と、伸長または短縮を表す1ビットとからなる。

【0048】DDA608は、ドットクロックカウンタ606からM個のドットクロックが与えられる間に、N個のキャリア信号（指令信号に相当する。）をほぼ均等な時間間隔で出力する。換言すれば、伸縮補正データに対応する数の基本クロックが入力される毎に、キャリア信号を出力する。制御回路607は、DDA608からキャリア信号が与えられる度に、ドットクロックカウンタ606に与えるプリセットデータを基準設定データである「8」（1/8分周に対応）から、伸縮用設定データである「7」（1/7分周に対応）または「9」（1/9分周に対応）のうちのいずれか一方に切り換える。プリセットデータを「7」または「9」に切り換えた後、PLL回路601からそのプリセットデータに対応したクロック数、すなわち7個または9個のPLLクロックが与えられると、制御回路607は、通常の分周比1/8に対応したプリセットデータ「8」をドットクロックカウンタ606にセットする。このように、制御回路607およびDDA608が、クロック調整手段に相当している。

【0049】プリセットデータを「7」（短縮）に変化させるか、「9」（伸長）に変化させるかは、補正メモリ605から与えられる上述の伸長補正データNのうちの、伸長または短縮を表す1ビットのデータに基づいて決定される。DDA608への伸縮補正データNのロードは、制御回路607の制御の下、補正メモリ605に与えられるアドレスが変化する度に行われる。具体的には、制御回路607は、セレクト604から出力されるアドレス信号の最下位ビットが変化する度に、ロード信号をDDA608に与える。

【0050】PLLクロックは、描画開始位置カウンタ609にも入力されている。描画開始位置カウンタ609には、補正メモリ605から、各ラインごとに、描画開始位置データがセットされる。より具体的には、制御回路607は、Yカウンタ602が1回転信号を出力する度に、描画開始位置カウンタ609にロード信号を与える。これにより、描画開始位置カウンタ609には、各ラインの描画の開始に際して、補正メモリ605から、そのラインに対応した描画開始位置データがセットされることになる。

【0051】描画開始位置カウンタ609は、たとえば21ビットのダウンカウンタであって、補正メモリ605からセットされた描画開始位置データをダウンカウントし、カウント値が「0」を下回った時点で、キャリア

信号を制御回路607に与える。制御回路607は、描画開始位置カウンタ609からのキャリア信号にตอบสนองして、描画開始信号を画像処理回路61（図1参照）に与え、描画処理を開始させる。これにより、描画開始位置データによって規定されるタイミングで各ラインの描画が開始されることになる。

【0052】図6は、画像処理回路61の構成を説明するためのブロック図である。画像処理回路61は、Y方向に関する描画幅データがマイクロコンピュータ65によってセットされる描画幅カウンタ612を備えている。この描画幅カウンタ612は、セットされた描画幅データをドットクロックに同期してダウンカウントしていき、カウント値が「0」を下回るとキャリア信号を出力する。このキャリア信号は、描画開始信号によってセットされるフリップフロップ（FF）611のリセット入力端子Rに与えられている。つまり、フリップフロップ611の出力端子Qには、描画開始信号にตอบสนองして立ち上がり、描画幅データ分のドットクロックの入力にตอบสนองして立ち下がるような信号が出力される。すなわち、この信号のパルス幅は、Y方向の描画長に対応している。

【0053】フリップフロップ611の出力信号は、ANDゲート613の一方の入力端子に与えられている。ANDゲート613の他方の入力端子には、ドットクロックが入力されている。したがって、ANDゲート613は、フリップフロップ611の出力が立ち上がっている期間にのみドットクロックを通過させる。ANDゲート613を通過したドットクロックは、分周器614によって1/8分周され、ビデオRAM（VRAM）617に読出し信号として入力される。VRAM617には、インタフェース回路62（図1参照）を介した画像データが書き込まれており、分周器614からの読出し信号にตอบสนองして、1バイト（8ビット）ずつ並列に画像データを出力する。この1バイトのデータは、シフトレジスタ615に並列に書き込まれる。シフトレジスタ615に書き込まれたデータは、分周器614によって分周される前のドットクロックに基づいて1ビットずつシフトされ、1ビットずつシリアルに出力されていく。このシリアル出力データに基づいて、駆動回路616は、AOM52（図1参照）を駆動するための描画信号を出力する。

【0054】このようにして、ドットクロックが1個与えられると、1ドットの描画を行うべく、1ビットの画像データに対応した描画信号が出力される。この描画信号は、次のドットクロックがシフトレジスタ615に入力されるまでは、不変に保たれる。図7は、補正メモリ605における補正データの記憶態様を説明するための図である。補正メモリ605の記憶領域は、直感的には、ドラム1の円周面を平面に展開して得られる長方形に対応している。この長方形を、X方向およびY方向に

関して、たとえば、それぞれ128等分することとし、これによって得られた微小な長方形をセルと定義することとする。補正メモリ605には、セルごとの補正データを記憶するための記憶セル $C(0,0)$ 、 $C(0,1)$ 、 $C(0,2)$ 、……、 $C(0,127)$ ； $C(1,0)$ 、 $C(1,1)$ 、 $C(1,2)$ 、……、 $C(1,128)$ ； $C(2,0)$ 、 $C(2,1)$ 、 $C(2,2)$ 、……、 $C(2,127)$ ；……； $C(127,0)$ 、 $C(127,1)$ 、 $C(127,2)$ 、……、 $C(127,127)$ が設けられている。

【0055】図8は、各記憶セルCの構成を説明するための図である。1つの記憶セルCは、8バイトで構成されている。そのうち、最初の3バイト(24ビット)は、各ラインの描画開始位置を表す描画開始位置データの記憶のために用いられている。また、次の3バイト(24ビット)は、Y方向の伸縮倍率に相当する上述の伸縮補正データNの記憶のために用いられている。ただし、そのうちの、1ビットは、伸縮または短縮を表すビットである。残る2バイトは、空きである。

【0056】最初の3バイトに記憶された描画開始位置データが読み出されるか、次の3バイトに記憶された伸縮補正データNが読み出されるかは、セクタ604の切換のための選択信号により決定される。つまり、Xカウンタ603の計数値を選択するための選択信号が与えられれば、最初の3バイトに記憶された描画開始位置データが出力される。そして、Yカウンタ602の計数値を選択するための選択信号が与えられれば、次の2バイトに記憶された伸縮補正データNが読み出される。

【0057】補正メモリ605の上位アドレスの指定により、図7に示された複数の記憶セルのうち、当該上位アドレスj(ただし、 $0 \leq j \leq 127$ である。)に相当する1列に含まれる128個の記憶セル $C(0,j)$ 、 $C(1,j)$ 、 $C(2,j)$ 、……、 $C(127,j)$ が選択される。さらに、下位アドレスi(ただし、 $0 \leq i \leq 127$ である。)の指定により、128個の記憶セル $C(0,j)$ 、……、 $C(i,j)$ 、……、 $C(127,j)$ のうちの1つの記憶セル $C(i,j)$ が選択され、この選択された記憶セル $C(i,j)$ に記憶された補正データが出力されることになる。

【0058】制御回路607は、1回転信号が与えられると、Xカウンタ603の計数値の下位7ビットが補正メモリ605の下位アドレスとして与えられるような選択信号をセクタ604に与える。そして、その後、ロード信号を描画開始位置カウンタ609に与える。これにより、Xカウンタ603の計数値に対応したアドレスの描画開始位置データが描画開始位置カウンタ609にロードされることになる。

【0059】制御回路607は、描画開始位置データの描画開始位置カウンタ609へのロードが完了した後の所定のタイミングで、Yカウンタ602の上位7ビットが補正メモリ605の下位アドレスとして選択されるよ

うな選択信号をセクタ604に入力する。これにより、補正メモリ605には、Yカウンタ602およびXカウンタ603の計数値で表される描画位置が属するセルに相当する記憶セルのアドレスが与えられることになり、その記憶セルから伸縮補正データNが読み出される。

【0060】すなわち、描画開始位置を制御するときには、補正メモリ605は、16384(=128×128)本のラインのそれぞれに対応する描画開始位置データを記憶した描画開始位置データ記憶手段として機能する。そして、ドラム上の各微小セル領域における伸縮倍率を制御するときには、補正メモリ605は、各セルにおける伸縮補正データを記憶した伸縮補正データ記憶手段として機能することになる。

【0061】図9は、描画開始位置の補正の原理を説明するための図である。描画開始位置データに関して言えば、補正メモリ605は、各ラインの描画開始位置を記憶したラインメモリと見なせる。各ラインの描画に際して描画開始位置データが描画開始位置カウンタ609にセットされることにより、それぞれのラインごとに個別に定められたタイミングで描画が開始される。これにより、基準時 $T_{ref}$ から描画開始時 $T_s$ までの時間 $\delta T$ を、ライン毎に異ならせることができる。たとえば、ドラム1の外周面が完全な円筒面ではなく、中間部分が内側に窪んだ鼓形のものである場合には、図9に示すように、X方向に関する中間部分においては描画開始までの時間 $\delta T$ を短くし、端部付近では描画開始までの時間 $\delta T$ を長くすることによって、ドラム1の歪みに起因する描画開始位置のばらつきを補正できる。

【0062】図10は、Y方向に関する画像の伸縮補正を説明するための図である。DDA608に実際にセットされるデータMはたとえば157184であり、伸縮補正データNは、たとえば30程度の値を有するが、以下では、説明を簡単にするために、 $M=1000$ 、 $N=100$ と仮定する。この場合には、10ドットに1ドットの割合で、DDA608がキャリー信号を出力することになる。

【0063】Y方向に関するラインの伸長を行う場合を例にとることにすれば、図10(a)に示すように、PLLクロックを1/8分周して得られたドットクロック(PLLクロック8個分に相当する基準時間間隔で生成されるクロック)に基づいて描画された通常の大きさのドットNSが9個描画されると、その次には、PLLクロックを1/9分周して得られたドットクロックに基づいて、大きなドットLSが描画される。すなわち、この大きなドットLSのY方向に沿う長さは、PLLクロック9個分に相当する。通常のドットNSのY方向に沿う長さは、PLLクロックの8個分に相当する。

【0064】Y方向に関する縮小を行う場合にも同様であって、たとえば、通常の大きさのドットNSが9個描

画されると、その次に、小さなドットSSが描画される。この小さなドットSSは、PLLクロックを1/7分周して得られるドットクロックに基づいて描画されたドットであり、Y方向に沿う長さは、PLLクロックの7個分に相当している。

【0065】N=1とすれば、ドラム1の1回転中に大きなドットLSまたは小さなドットSSが1個描画され、残余のドットは通常の大きさのドットNSとなる。したがって、1本のラインは、PLLクロックの1個分に相当する長さの分だけ、伸長または短縮されることになる。このように、たとえば、ドラム1の周長が1メートルであり、ドラム1の1回転に相当するPLLクロックの個数が1257472個であれば、約0.8μm単位でラインを伸縮することができる。

【0066】次に、補正データの定め方について説明する。エンコーダの取付け誤差やエンコーダの面倒れによる影響は、ドラム1の軸線に沿う線上においては、至るところで等しく現れる。したがって、伸縮補正データに対するエンコーダの取付け誤差等の寄与は、ドラム1の軸線に沿う方向であるX方向に整列している複数のセル

$$N(x,y) = Y + C(x) + E(y)$$

ただし、 $N(x,y)$ は、描画位置 $(x,y)$ に相当する伸縮補正データを表し、 $Y(y)$ は、フィルム伸縮を補正するための寄与を表し、 $C(x)$ は、円筒度および平行度補正（ドラム1の歪み）のための寄与を表し、 $E(y)$ は、エンコーダ補正のための寄与を表す。この(1)式は、フィルム伸縮の補正は描画位置に依存せず、円筒度および平行度補正はX方向位置のみに依存し、エンコーダ補正はY方向位置のみに依存することを表している。

【0070】さらに、図4を参照して説明した菱形変形の補正については、ドラム1の歪みの補正に関連して上述した描画開始位置の個別設定を利用できる。すなわち、図11に示すように、X方向上流側では、基準時 $T_{ref}$ から描画開始までの時間 $\delta T$ を長く設定し、X方向下流側ほど描画開始位置までの時間 $\delta T$ を短く設定すれば、菱形変形の補正を実現できる。

【0071】また、フィルムローダによって感材フィルム2をドラム1へ装着する際に、感材フィルム2が或る角度を持って傾斜した状態でドラム1に装着される場合にも、菱形変形の補正と同様に、描画開始位置をラインごとに個別に設定することにより、画像の歪みを補正できる。したがって、ドラム1の円筒度および平行度の補正のための寄与分と、菱形変形の補正のための寄与分と、フィルムの装着誤差の補正のための寄与分との重ね合わせによって描画開始位置データを定めれば、ドラム1の歪みの補正、菱形変形の補正およびフィルム装着位置ずれの補正を同時に達成できる。

【0072】図12は、補正メモリ605に格納されるべき補正データの具体的な作成方法を説明するための図であり、補正データを求めるために試験的に描画される

間では等しい。

【0067】一方、ドラム1の加工精度に起因する歪みは、一般に、ドラム1の周方向に沿う線上においては、至るところで等しく現れる。したがって、伸縮補正データに対するドラム1の加工精度からの寄与は、Y方向に沿う複数のセルにおいて等しく現れる。さらに、フィルムの伸縮に起因する画像の歪みは、ドラム1の周方向に沿う線上においては至るところで等しく表れ、かつ、X方向位置についての依存性がない。したがって、伸縮補正データに対するフィルムの伸縮からの寄与は、全てのラインに関して、Y方向位置に依存することなく等しく表れる。

【0068】したがって、各セルの伸縮補正データを、X方向位置およびY方向位置に応じて、エンコーダの取付け誤差等からの寄与分と、ドラム1の歪みからの寄与分と、フィルムの伸縮からの寄与分との重ね合わせにより定めれば、これらの画像歪み要因の影響を補償することができる。以上をまとめれば、結局、伸縮補正データNは、次の(1)式によって表される。

$$\text{..... (1)}$$

格子パターンの一例が表されている。たとえば、縦横50mm間隔の格子パターンが試験的に記録される。そして、上下端の横の線分ULおよびDLならびに中央の縦の線分CLにつき、長さおよび曲がり具合を測定する。すなわち、中央の縦の線分CLに合わせてT形の定規を当て、中央の縦の線分CLに垂直な直線に対する線分ULおよびDL上の各格子点のずれ量を求める。これにより、ドラム1の円筒度および平行度ならびに菱形変形による画像の歪み量が求まるから、ドラム1の歪みの補正および菱形変形の補正のための補正データが得られる。さらに、中央の縦の線分CLの長さから、フィルムの伸縮を補正するための補正データが得られる。

【0073】また、Y方向に隣り合う横線間の間隔を逐一測定することによって、ドラム1の各回転位置における横線の間隔が求まるから、これに基づいて、エンコーダの取付け位置ずれ等に対応する補正データを得ることができる。こうして得られた補正データを補正メモリ605に書き込んでおくことによって、円筒度および平行度補正、エンコーダ補正、菱形変形の補正、フィルムの伸縮補正、ならびにフィルムの装着誤差の補正を含む種々の画像歪み要因の補正が達成される。

【0074】以上のようにこの実施形態によれば、描画開始位置をライン毎に個別設定し、かつ、各ラインの伸縮倍率をドラム1の外周面の各領域毎に個別に設定できるようにしたことにより、種々の画像歪み要因に対応した補正を同時に達成できる。これにより、歪みの無い画像を記録することができる。また、ラインの伸縮は、PLLクロックを計数するドットクロックカウンタ606にプリセットデータを可変設定することによって達成さ

れている。つまり、PLLクロックの周波数を変化させるのではなく、ドットクロックを作成する際に計数されるPLLクロックの数を変化させることで、ドットクロックの発生時間間隔を変化させるようにしている。そのため、PLL回路の発生周波数を変化させる場合とは異なり、PLLクロックの発生時間間隔を瞬時に変更できる。

【0075】さらに、伸縮補正データに基づいて定められた個数のドットクロックが発生される度にドットクロックカウンタ606のプリセットデータを変化させる構成であるので、伸縮倍率を広範囲で微細に設定できる。さらには、ドットクロックの発生時間間隔は、PLLクロック1個分だけ増加または減少させられるので、ドラム1の1周分の長さに対するドラム1の外周面上におけるPLLクロック1個分の長さの割合が、最小の伸縮倍率となり、このような微小な伸縮を正確に行える。より具体的には、PLLクロック8個分が通常の大きさの1ドットに相当しているから、8分の1ドット単位でラインの伸縮を行うことができる。

【0076】なお、上記の説明では、伸縮補正データに対応する個数のドットクロックが発生される度に、基準時間間隔(PLLクロック8個分)とは異なる時間間隔でドットクロックが発生されるとの説明をしたが、このようなドットクロックの調整は、次のような見方をすることもできる。すなわち、基準周波数のドットクロックに、伸縮補正データに対応する割合で、基準周波数とは異なる周波数のドットクロックが混入される、ということもできる。また、基準分周比(1/8)でPLLクロックを分周して得られたドットクロックに、伸縮補正データに対応する割合で、基準分周比とは異なる分周比でPLLクロックを分周して得られたドットクロックを混入させている、ということもできる。さらには、ドットクロックを、伸縮補正データに対応する割合で、追加し、または間引いている、という捉え方をすることもできる。

【0077】本実施形態の説明は以上のとおりであるが、この発明は上記の実施形態に限定されるものではない。たとえば、上記の実施形態においては、伸縮補正データに対応する個数のドットクロックが発生される度に、次の1つのドットクロックが発生されるまでの時間間隔を基準時間間隔とは異ならせ、当該次の1つのドットクロックが発生された後には、基準時間間隔でドットクロックが発生されるようにしているが、2つ以上のドットクロックが基準時間間隔とは異なる時間間隔で連続して発生されるようにしてもよい。その他、特許請求の範囲に記載された技術的事項の範囲で種々の設計変更を施すことが可能である。

【0078】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、基本クロック信号の周波数を変えるのではなく、基準時間間隔で

発生される基本クロック信号に、基準時間間隔とは異なる時間間隔で発生される基本クロック信号を混入することによって、ラインの伸縮が達成されている。そのため、基本クロック信号の周波数自体を変更してしまう場合に比較して、はるかに微小な長さだけラインを伸縮できる。しかも、周波数自体を変更する場合に生じる応答時間の問題もなく、ラインの伸縮を正確に行える。

【0079】請求項2または3記載の発明によれば、基本クロック信号発生手段は、設定データに相当する数だけ原クロック信号を計数する毎に基本クロック信号を発生する計数手段によって構成されているので、回路素子の不安定要素が基本クロック信号の発生時間間隔に影響することがない。これにより、ラインの微小長の伸縮を正確に行うことができる。

【0080】請求項4記載の発明によれば、感材上の各位置に対応してラインの伸縮を適切に行わせることができるから、各種の画像歪み要因に対する画像の補正を行える。請求項5記載の発明によれば、各ラインの描画開始タイミングを個別に制御できるので、ラインの描画開始タイミングの調整および伸縮を組み合わせで行える。その結果、種々の要因による画像の歪みに柔軟に対応できる。

【0081】請求項6記載の発明によれば、微小な画像歪みをも正確に補正することができる画像記録装置が実現される。請求項7記載の発明によれば、感材上の位置に応じてラインを微小に伸縮できるから、種々の画像歪み要因に対応した正確な補正を行える。請求項8記載の発明によれば、ライン毎の描画開始タイミングの制御と、ラインの伸縮との組合せによって、種々の要因による画像歪みに柔軟に対応することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態が適用される画像記録装置の構成を示すブロック図である。

【図2】ドラムの歪みに起因する画像の歪みの補正を説明するための図である。

【図3】エンコーダの取付け位置ずれに起因する画像の歪みの補正を説明するための図である。

【図4】菱形変形の補正を説明するための図である。

【図5】描画補正装置の構成を説明するためのブロック図である。

【図6】画像処理回路の構成を説明するためのブロック図である。

【図7】補正メモリの記憶態様を説明するための図である。

【図8】記憶セルの構成を説明するための図である。

【図9】ドラムの歪みに関連する描画開始位置の補正を説明するための図である。

【図10】ラインの伸縮を説明するための図である。

【図11】菱形変形を補正するための描画開始位置の制御を説明するための図である。

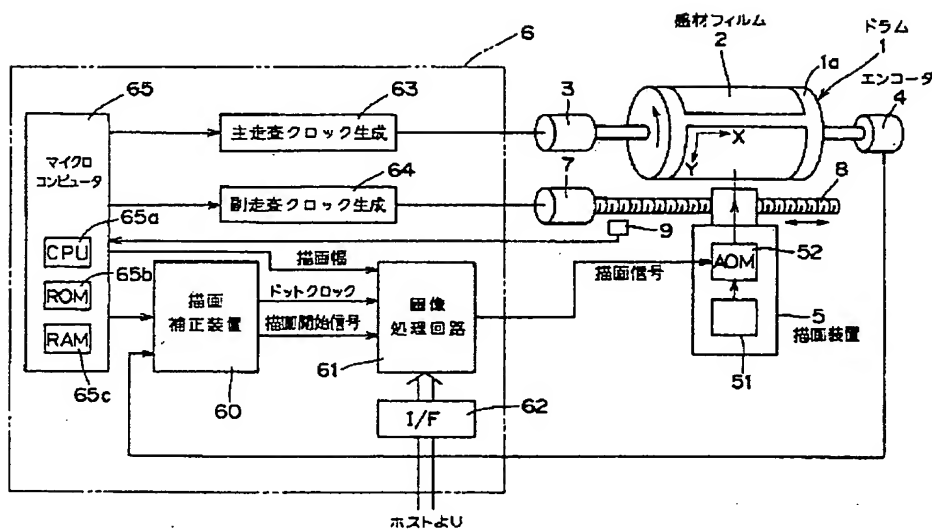
【図12】補正データを作成するために形成される試験画像の一例を示す図である。

【符号の説明】

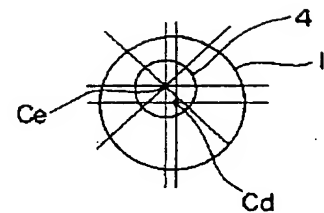
- 1 ドラム  
2 感材フィルム  
4 エンコーダ  
5 描画装置  
6 制御ユニット  
60 描画補正装置  
61 画像処理回路

- 65 マイクロコンピュータ  
601 PLL回路  
602 Yカウンタ  
603 Xカウンタ  
605 補正メモリ  
606 ドットクロックカウンタ  
607 制御回路  
608 DDA  
609 描画開始位置カウンタ

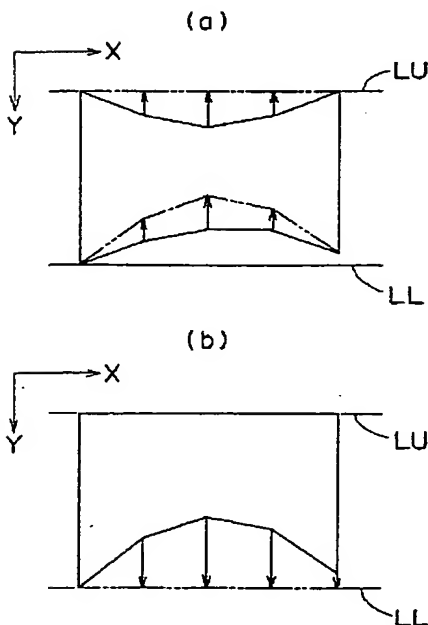
【図1】



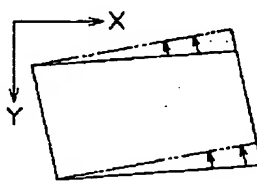
【図3】



【図2】



【図4】

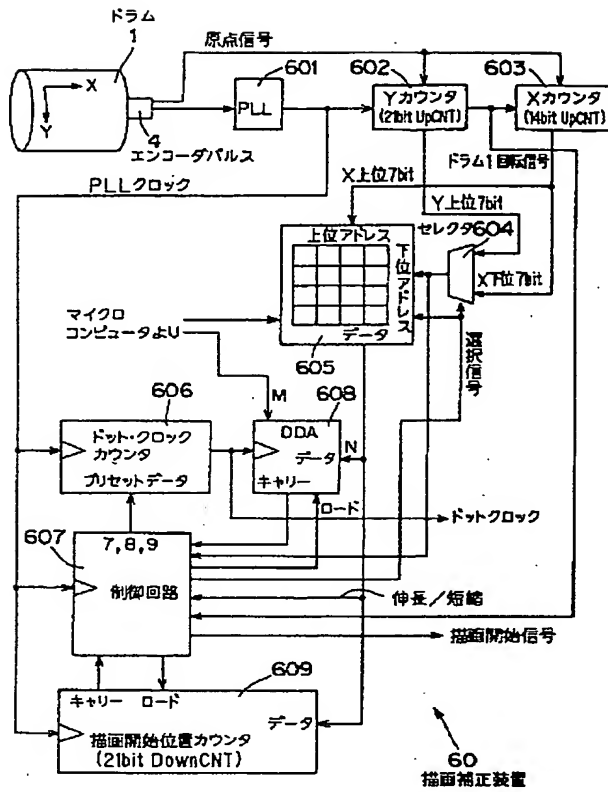


【図7】

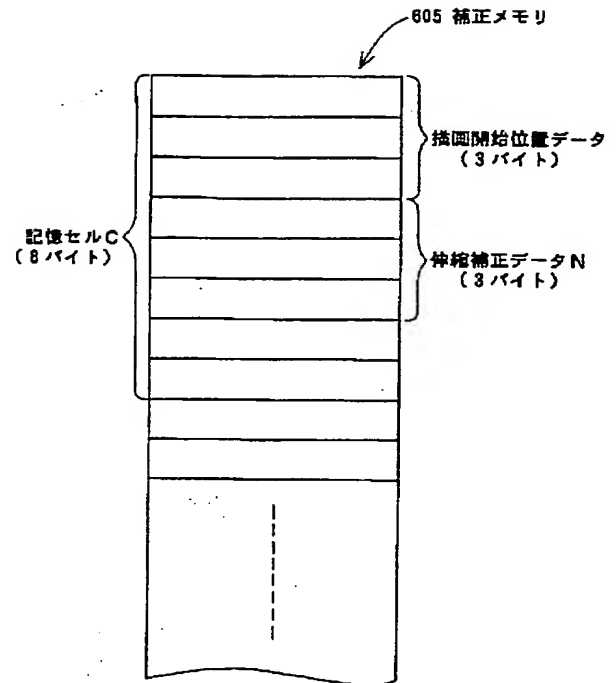
0, 0	0, 1	0, 2	0, 3	0, 4	-----	0, 127
1, 0	1, 1	1, 2	1, 3	1, 4	-----	1, 127
2, 0	2, 1	2, 2	2, 3	2, 4	-----	2, 127
3, 0	3, 1	3, 2	3, 3	3, 4	-----	3, 127
4, 0	4, 1	4, 2	4, 3	4, 4	-----	4, 127
127, 0	127, 1	127, 2	127, 3	127, 4	-----	127, 127

605 補正メモリ

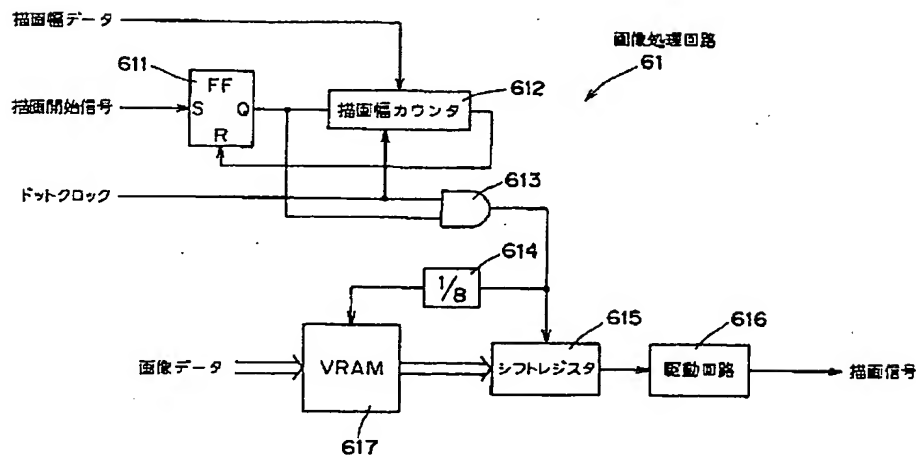
【図5】



【図8】

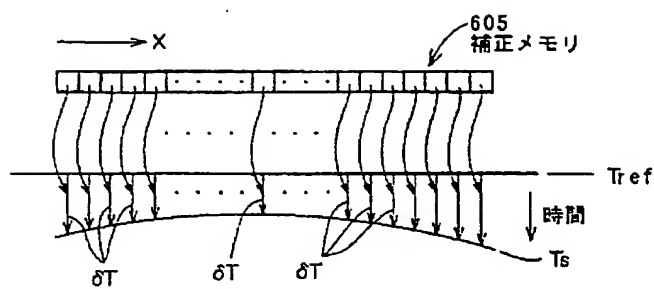


【図6】

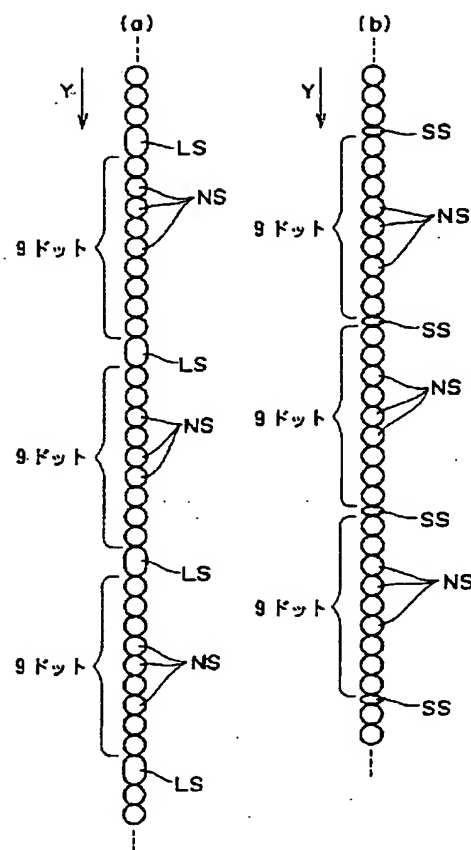




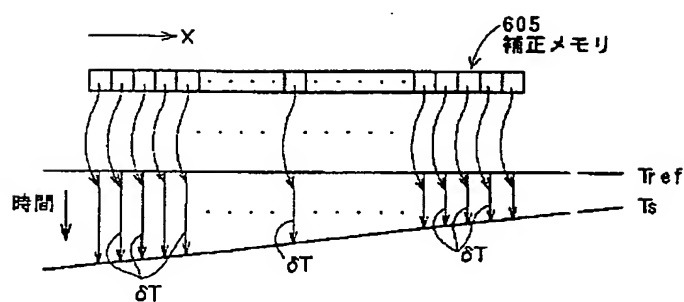
【図9】



【図10】



【図11】



【図12】

